

明 細 書

ホイールの製造方法とそのホイール

技術分野

[0001] 本発明は、軽金属製車両用ホイールの製造方法とそのホイールに関する。

背景技術

[0002] 乗用車に好適に用いられる軽金属製ホイールは、バネ下荷重の軽減に大きな効果を示して操縦性が向上し、燃費の改善をもたらしている。また製造方法としては、鋳造法あるいは鍛造法により製造され、意匠性に優れたホイールが提供されている。より軽量でデザイン性に優れたホイールを求めて今日では乗用車における軽合金製ホイールの装着率は60%を越えるといわれている。乗用車の高速化に伴い、ブレーキシステムの大型化とホイールの大径化が求められ、ディスクの直径は年々大きくなり既に17inを越える勢いである。

[0003] 軽合金製ホイールの素材は、主としてアルミニウム、またはマグネシウムが用いられるが、緻密な金属組織を得て剛性を高めるために、鍛造法が好ましく用いられる。

[0004] 本願発明に係る鍛造法に関する先行技術としては特許文献1が挙げられる。この特許文献に記載された発明は肉厚外周縁を具備したディスク形状に鍛造する工程と、該成形材を所要形状のエッジ部並びに凹孔状に張出形成した所要窓孔部を具備したディスク部、または該ディスク部と一体に続くリング部とを鍛造成形する工程と、該成形材における凹孔状に張出した窓孔部の底を切削除去することによって窓孔を開口する工程と、前記開口された窓孔の内周縁の面取りを行う工程からなるアルミホイールの製造方法である。

[0005] しかしながら、ディスクの直径が18in程度未満であれば、8000トン級プレス機でディスク全面を押圧することが可能であるが、18inより大きな直径のディスク面を十分に押圧することは困難であり、1万トン前後のプレス機が必要である。

[0006] 小規模のプレス機を用いて大きな面積を有する部材を鍛造成形する方法としては部分鍛造法があり、簡単な形状の円盤を成形する方法としては、特許文献2に記載の方法が挙げられる。この特許文献に記載の発明は、糸を整経する際に用いるビー

ムフランジを鍛造する方法であり、素材の一部を順次押圧することで大きなプレス機を必要とせず、上金型を適宜変更して徐々に円盤を大きくする方法であって、フランジの直径を30in以上に成形することができるが、素材を押圧延展する過程に於いて、素材は円周方向とともに半径方向にも延びるのでパターンを形成することができない。

[0007] 部分鍛造の別の方法としては回転鍛造法があり、多数の先行技術が提案されているが、基本的には円錐面を有する金型の回転軸を傾斜させて円錐面を被成形物に当接させ、押圧させながら円周方向に順次成形する方法であり、代表的な方法が特許文献3、及び特許文献4に記載されている。

[0008] 前者は、円盤状のディスク相当部の外周に環状に隆起したリム相当部を具備した素材を被加工素材とし、ディスク外面を成形する下金型と内面を成形する上金型で被加工素材を圧縮しながら回転させ、成形ローラをディスク外周の隆起したリム相当部に当接させて一体型ホイールを完成させる方法である。また後者は、上下金型に、円周上に一定の振幅をもって交互に凹部と凸部を形成した対を成す上型と下型を使用し、最初に1箇所の凹部と凸部を合致させて押圧し、これを基点として金型を回転させながら鍛造を行っている。このような回転鍛造法においては、被加工素材は外周方向へ材料の移動が行われるため、放射状に延びるディスクパターンは成形可能であるが複雑なパターンは成形が困難であると思われる。

特許文献1: 日本特開昭60-127040号公報

特許文献2: 日本特公昭58-12092号公報

特許文献3: 日本特開平6-154932号公報

特許文献4: 日本特開平6-285575号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0009] 本発明は上記事情を考慮してなされたものであり、鍛造法により大径のディスクを有する軽合金製ホイールを、小規模のプレス機を用いて製造する方法を提供するものである。

課題を解決するための手段

- [0010] 本発明は、軽金属製車両用ホイールの製造過程に於いて、完成時にディスク及びリムとなるべき部分を備えた鋳造あるいは鍛造製の間接製品を塑状温度に加熱後、所定の角度毎に停止するように回転させ、停止時に上記ディスクとなるべき部分の少なくとも一部を金型で押圧して模様を付加し、この操作を繰り返すことにより、前記ディスクとなるべき部分の全体に模様を付加したのち、ディスク及びリム部のプレス成形と仕上げ加工を行うことを特徴とするものである。
- [0011] ここでいう塑状温度は、素材が加圧により塑性変形し易い温度であり、アルミニウムやマグネシウムなどの軽金属素材では420〜450℃が好ましい範囲である。また、ホイールの呼び径が18in以上になる場合、ディスクの直径は大略17in以上になるが、このような直径のディスク全体を加圧して鍛造し、同時にパターンを形成するには、8000トン級のプレス機が必要とされている。しかしこのような大型のプレス機は高価であり、設置するにもそれなりの場所を用意することが必要であるため、より小規模のプレス機を用いて大口径のディスクを製造できることが好ましい。
- [0012] 本発明では、上記停止時の押圧面積が狭い場合と広い場合により異なるが、前出のプレス機に対して比較的小規模な、例えば1000トン乃至4000トン級のプレス機を用いて部分的に鍛造を行うことで、大型のディスクを製造する方法を提供するものである。
- [0013] 前記中間製品は、ビレットを押圧し、先ず中心部にハブとなるべき凸状部とこれの外周に円盤を形成し、その周縁にはリムとなるべき厚肉の円筒部を備えている。このような中間製品は、円盤部にパターンを形成しないので、金型を変更しながら順次延展するだけで成形可能であり、小規模のプレス機で製造することができる。
- [0014] 鋳造品の場合は、前記中間製品を成形して用いる。プレス機は通常縦方向に推力を作用させるようにしているので、推力を付与する側の金型を上金型とし、他方の金型を下金型と記載する。
- [0015] 直径17inの円盤部は1300〜1600cm² になるから、パターンをプレス成形する場合、1cm² 当たり約4トンの加圧力が必要として、概算ではあるが6000トン級のプレス機が必要である。3000トン級のプレス機ではプレス圧力が不足するので、円盤全体を加圧してパターンを形成することができないため部分鍛造を行う。

- [0016] ホイールのディスク部に於けるデザインは、孔を形成して行うが、回転バランスを採るために、同じ形状の孔が等間隔で配置され、その間隔が部分鍛造の1ピッチとなる。上金型には孔の形状を凸状に形成した凸部を1箇所又は複数箇所に設けるようにし、プレス圧力に余裕がある限り、複数箇所に凸部を形成する。しかし自由鍛造になって素材の流動が生じるので、下金型には前記凸部に対応する位置に凹部又は穴を設ける。
- [0017] また下金型には中間製品が自由に回転しないように厚肉の円筒部を外方から抑制する様な据え込み形態にする。下金型は回転角度を指示する制御部を備えており、パターンの1ピッチ毎に回転と停止を繰り返す様に成し、停止した時に上金型を降下させる。従って上金型で加圧する時に押し出される素材部分は下方方向に移動される。
- [0018] 上金型はパターンの1ピッチより僅か広い面積を押圧するようにして素材を満遍なく押圧する。上金型の交換は前出の特許文献2に開示されているような水平方向に複数の上金型がスライド可能に係止されていることが好ましい。本装置の構成の詳細は後述する。
- [0019] 部分鍛造で円盤部にパターンを構成する孔を成形する場合、押圧された部分の素材がその周囲へ延展するのは好ましくない。従って、孔の開口部周縁に当接する金型の凸部の稜線を形成する形状は、曲面状あるいは90度を含む鋭角状に構成する。
- [0020] 一例として、スポークを成形する部分は、前記凸部の稜線を曲面状にして、僅かではあるが素材の盛り上がりを行わせて鍛造肌を残すようにする。前記孔のリムに接する側には、リムとスポークが接合する部分以外の部分に形成される有底の窪み部分が設けられ、窪みの壁面の一部にエヤーバルブが取着される。
- [0021] 従って貫通する孔を形成する場合、孔を成形した部分の素材がリム側に流れないようにするために、一部に鋭角状の稜線を構成した凸部を有する上金型を用いる。また、前記有底の窪み部分を成形する金型は、リム側に素材の流れが生じないように、一部に鋭角に交わるが交点に曲面を構成した凸部を有する上金型を用いて貫通する孔側に素材を押出すようにするが、最終段階で完成形状に合致する金型を用いて

成形する。

- [0022] このようにパターンを構成する孔を成形する場合、2乃至3種類の金型を使用するが、金型の交換は、プレス機の押圧側の端部にレールを設けてこれに金型を吊設し、適宜交換することで金型交換の時間を短縮する。前記プレス機については実施例により詳細を記載する。そして、上金型の鋭角状に構成された凸部稜線部が押圧する箇所に対応する下金型の凹部、もしくは穴の開口部分の稜線は、同じく鋭角状に構成し、素材を剪断するように作用させる。
- [0023] 円盤部にパターンを形成した中間製品は、円盤部の周縁に設けられた厚肉の円筒部にスピニング法によりリムを形成する。その手法は本特許出願人が既已取得している日本特許第1769730号に示されているように、形成されたパターンの孔形状に合致した凹凸面を有するマンドレルにより、孔を設けた円盤部を挟持しながら回転させ、ローラーを圧接させてリムを所定の形状に成形する。
- [0024] かくして、ホイール鍛造用プレス機に対して、小規模なプレス機により、任意のパターンが形成された直径が17in以上のディスクを備えた軽合金製ホイールが完成される。
- [0025] 上述した手段では、中間製品のディスクとなるべき部分に模様を形成する孔を打抜いているが、該孔の開口面積よりやや小さい開口面積を有する捨て孔を設け、該捨て孔に下型に設けた凸部を嵌入させ、リムになるべき部分とディスクになるべき部分を密封プレス成形することも可能である。
- [0026] 図3に示すY字型のスポークを形成したホイールを参照すると、通常呼び径が18inである場合、その直径はビードシート部の直径を指し、外リムの最外径は498mm程度になるから、正面図を平面的にみた場合の面積は 1947cm^2 であり、貫通するディスク部の孔の開口面積は 713cm^2 であることから、開口率は $713/1947=36.6\%$ となる。
- [0027] この孔の各辺から5mm程度小さい孔を捨て孔とした場合の開口面積は、 490cm^2 であり、開口率は $490/1947=25.2\%$ である。軽合金素材を密封型鍛造する場合の所要プレス圧(押圧力)は、従来における実績値を参照した場合に、目安として $4\text{トン}/\text{cm}^2$ は必要であり、上記の正面図を平面的にみた場合の面積に4トンを乗ずれ

ば、7788トンとなる。8000トンプレス機が必要とされる所以である。従って上記捨て孔を設けた場合の所要プレス圧は25%軽減されるが、それでも6000トン級のプレス機が必要である。換言すれば、18inホイールを6000トン級のプレス機でプレス成形、すなわち鍛造することができることになる。

[0028] 本発明では、下金型に設けた凸部を捨て孔に嵌入させ、3000トン級のプレス機を用いて密封型鍛造を行うが、リム部とディスク部の全面を押圧する最終場面では、分割された上金型を用いて部分鍛造を行っている。

[0029] 但し、ディスク模様の孔の大きさに左右されるが、ホイール軽量化のためには孔は有効な方法であり、上述の開口率25%は寧ろ少ないかも知れない。捨て孔に相当する重量は、最終製品の重量に含まれないから、軽金属素材の所要量が多くなることは否めないが、打ち抜いた素材は再利用することができる。

発明の効果

[0030] 本発明の製造方法によれば、小規模のプレス機を用いて直径が17in以上のディスクに任意のパターンを施した剛性の高い軽合金製ホイールを提供できる。

発明を実施するための最良の形態

[0031] 中心部にハブとなるべき凸状部とこれの外周に円盤を形成し、その周縁にはリムとなるべき厚肉の円筒部を一体に備えている中間製品を出発部材とし、前記円盤に凸部を設けた金型を部分的に順次押圧し、押圧された部分の素材を打ち出してパターンを形成し、前記厚肉の円筒部をスピニング加工して直径が17in以上のディスクを備えたホイールを実現した。

実施例 1

[0032] 図1(a)は、本発明の回転鍛造に用いる金型と中間製品を示す模式縦断面図である。1は上金型であり垂直方向に上下運動を行う。2は下金型であって、図示しない駆動装置によって回転するベッド39上に設置されており、所定の角度を回転し停止する運動を繰り返すように回動制御される。3はアルミニウム、マグネシウムなどの軽合金製の中間製品で、中心部にハブとなるべき凸状部3aとその外周に円盤部3b、及びその周縁にリムとなるべき厚肉の円筒部3cを備えている。図示していないが、中間製品と金型の周囲をバーナーで加熱し塑性変形し易い420〜450℃に維持する

。上金型1には凸部1aが設けられ下方方向に所定の長さ降下し、前記円盤部3bを押圧して孔もしくは窪みによりディスクパターンを形成する。

[0033] 図1(b)は、上金型1が降下し凸部1aが円盤部3bを打ち出す様子を示す模式縦断面図である。打ち出された素材は下金型2に設けられた凹部2aへ移動する。凹部2aは破線で示す穴であってもよい。凸部1aが円盤部3bを1回の押圧で押出す深さは2〜5mm程度であり、上金型が後退したのち下金型はディスクパターンの1ピッチだけ回転して停止し、再び上金型が降下し所定の深さに円盤部の一部を押し出す。この操作を繰り返し行い、素材が押し出された部分は孔となってディスクパターンを形成する。図1(c)は円盤部に孔4を設けた中間製品3'の縦断面図である。

[0034] 図2(b)に例示したようなホイール6のディスク5のパターンを形成する箇所を押圧する凸部1aと1bは、1箇所だけにとどまらず使用するプレス機の許容圧力に余裕があれば複数箇所を押圧してもよい。反対に押圧能力が不足して1回で所定のパターン形成できない場合は、複数種の金型を順次交換しながら押圧し徐々にパターンを明確化することもできる。

[0035] 図2(a)は、上金型1を下方から見た斜視図を示しており、隣り合う異なる2個のパターンを中心回転対称位置に1対設けたものであって、円盤部を加圧するときに、バランスが取りやすい上に加工効率が倍増する。

[0036] 上金型1の凸部1aに対応するディスク5の孔は孔4aであり、同様に1bに対応する孔は孔4bである。ディスク5の全体、即ち円盤3bの全体を押圧してパターンを形成する鍛造法とは異なり、パターンの1ピッチ毎に少しずつ押圧するので、スポーク7(図2b参照)は僅かな盛り上がりしか期待できず、円盤の厚みがほぼスポークの厚みになるが、スポークの上部面には鍛造肌のフィレットを形成することができる。図1(a)に示した中間製品3は鋳造又は鍛造により製造されるが、鍛造製の方が金属組織の密度が高いため機械強度が高く、円盤の厚みをより薄くすることができる。円盤部に孔を形成したのちその裏面側を切削加工しディスクが完成される。

[0037] 軽合金製ホイールのディスクは、一般的にスポークを形成するためにスポーク以外の部分に孔を空けているので、部分鍛造法でディスクを成形する場合の金型で押圧する範囲は、図3に例示する2種類に大別できる。ディスク5はY字型スポーク7と孔4

a、4bから成り、スポークとリム8の接合部に有底の窪み部9a、9bが形成されている。図中Bで示す範囲はハッチングで示す孔4aと孔4bの半分2箇所が押圧する範囲である。この場合はスポークが両側から挟まれるようになり、僅かであるが素材が盛り上がり鍛造肌を形成できる。ハッチング部は打ち出され孔が成形されるため、細いスポークに対しては好ましい。

[0038] Cで示す範囲は、スポーク7aは両側から挟まれるが、7bは自由になっている。この場合は、押圧による素材の移動を少なくするために、1回のプレスによる素材の押圧深さを少なくしてスポークの変形を防止するか、ほぼ垂直に打ち抜くように金型凸部の形状を設定する。

[0039] 例示した図とは別の、例えば5本スポークのようなスポーク自体の幅が大きい場合は、1回の押圧深さを深くしてもスポークの変形の度合いは少ない。このように下型を所定の角度回転させて順次押圧するため、1回の押圧深さは2〜5mmが適切であり、スポークの形状により適宜選択される。上金型の押圧する範囲は、上述したB又はCで示す範囲より僅かに広くして、複数回の押圧による金型の境目における素材の偏りを押しならすようにする。

[0040] 前出のスポーク7とリム8の接合部に設けられる有底の窪み部9aと9bの成形の要領を図4を用いて説明する。図4の(a)は完成されるディスク5の一部を示す正面図であり、孔4aと4bは既に空けられている。プレスによる押圧範囲は、Dで示す範囲であり、完成状態の一部断面を(d)に示す。窪み部9aと9bを成形する時の素材の形状は、孔4aと4bを打ち出した残りの部分9であり、成形完了時の窪み部の底部10は、テーパ面を形成し孔側へ傾斜している。

[0041] 従って、残りの部分9の素材は、孔4a、4b側へ移動させる必要がある。そこで(b)に示すような凸部11aを備えた上金型11で複数回押圧し、素材を孔(4a、4b)側へ押し出して、(c)に示す断面形状に変形させる。次いで凸部12aを備えた上金型12を用いて押圧することで、(d)に示す窪み部9a、9bが形成され、同時にスポーク7がリム8aに接合する部分が完成する。

[0042] スポークとディスクが接合する箇所の断面形状は種々あつて、上述した窪み部の斜面は、ディスクの径を大きく見せる効果と接合部及びリムの強度を向上させる構造に

なっており、ホイール完成時にはエヤーバルブを装着する面となる。また2ピースホイールではリムとディスクを締結するファスナーボルトの装着面に利用される。スポークとディスクの接合部の形状は、必ずしも本実施例のような形状に限定されず、エヤーバルブを装着する面を外リムに設ける場合もあり、断面形状も異なるものになっている。

[0043] 上述したように、ディスクパターンを形成する孔は、部分鍛造により少しずつ押し出されて孔が開口されるが、パターンの形状によっては、パンチング加工により一気に開口孔を形成することも可能である。しかし、パンチング加工により開口孔を形成する場合は、スポークの上面にフィレットが形成されないからバリ取りや面取りなどの仕上げ加工を行う必要がある。

[0044] パンチングにより孔を形成する別の利用法として、図5にハッチングで示す捨て孔13aと13bを予め設ける。部分鍛造の場合、金型の凸部が円盤部を押圧して押出す際に、押圧する部分の素材が変形する際の抵抗により、素材を周囲へ僅かであるが押し広げる傾向にあるから、これを防止するために、所定の孔の開口面積より小さい開口面積を有する捨て孔を予めパンチング機で加工し、その後上金型の凸部を当接させて加圧すれば、素材は捨て孔の方へ流れ易くなり、ディスクパターンの精度が向上するとともに金型の押圧する推力も少なくて済む。

[0045] 円盤部への孔加工が終了しディスクパターンを成形した中間製品を下金型から取り出し、図6に示すように、前記孔に少なくとも一部が嵌合する凹凸面を有するマンドレル14と15でディスクを挟持しながら回転軸17を中心に回転させ、肉厚の円筒部3cにスピニングローラー16を押し当ててスピニング加工を行い、リム8aと8bを成形して一体型のホイールを完成させる。

実施例 2

[0046] 本実施例は、図5による前記実施例の説明の際に、捨て穴13aおよび13bを設けることで、押圧される材料が流れやすくなることを述べたが、これらの捨て穴が上金型の押圧力を軽減させることに着目したものである。

[0047] 本実施例においては、先ず図8の(a)に示すホイール原部材18を軽金属製ビレットから部分鍛造により作成する。この場合の部分鍛造法は、下金型を所定角度回転さ

せ停止した後、上金型を降下させてビレットの一部を押圧する動作を繰り返し、ビレットを延展するものである。

- [0048] ホイール原部材18は円盤状であるが、周縁部にリム部原部材19、中央にはディスク部原部材20を形成している。次いで(b)に示すように捨て穴13a, 13bを打抜いてホイール原部材18aを形成する。
- [0049] (c)は鍛造成形の概略を示す模式断面図であって、下金型21は捨て穴13a, 13bに嵌入する凸部21a, 21b、およびリム部原部材19が押圧されたときに変形する部分を受けとめる凹部21cを設けている。上金型22の押圧面には、捨て穴周辺部を押圧する突出部22aと、リムを成形する突出部22b、およびディスク中央のボルト穴を成形する突出部22cが形成されている。(d)はプレス成形後の中間製品23の断面図であり、プレス成形の詳細を次ぎに述べる。
- [0050] 上述した構成のもと、下金型21を固定して上金型22を降下させることで密封鍛造の形態となるが、捨て孔の面積に相当する部分は加圧対象から除外されるので上金型の押圧力はその分軽減される。
- [0051] 図7に示すようなY字型のスポークをデザインした場合、捨て穴の総面積は18inホイール正面の全面積の25%程度になる。上金型が降下して突出部(22a, 22b, 22c)がホイール原部材18aに接触し始めるときは、ホイール原部材の全面を押圧するのではなく突出部に対応する部分のみであるから、その押圧する面積は極僅かであり、ホイール原部材の正面面積の20%未満である。
- [0052] 従ってホイール原部材全体を最初から密封鍛造して18inホイール正面形状を完成させる場合には、製造実績を参照すると8000トン級のプレス機が必要であるが、その20%の1600トンであればよいことになる。しかしながら、押出される原材料を塑性変形させるためのエネルギーが消費されるから2000トンは必要になる。
- [0053] 更に、上金型の上記突出部が所定の降下量をほぼ終える前には、移動された原材料とこの移動により変形した当初の部材原料全体を押圧しなければならないから、この場面ではデザインされたディスクおよびリムの形状全体を押圧しなければならず、8000トンのプレス圧力が必要となる。しかしながら、捨て孔の面積分は軽減されるため、その25%は押圧力が軽減され、6000トンのプレス機があればよいことになる。

- [0054] 図9は本実施例の鍛造の様子を示す説明図であり、(a)は捨て孔を打ち抜いたホイール原部材18aの一部正面図である。捨て孔には下金型の凸部21a, 21bが嵌入されており、周縁部にリム部原部材19、中央にはディスク部原部材20を形成している。上金型の突出部が押圧する部分をハッチングで示す。
- [0055] (b)～(d)は、(a)のA-A'矢視断面図であり、捨て穴周辺部を押圧する上金型の突出部22aがディスク部原部材20を押圧する様子を示している。突出部22aが降下するに伴い、ディスク部原部材20は密封鍛造されて徐々に盛り上がり、(d)では、突出部は下金型に接触することなく余肉20aを残して降下を停止させる。該余肉は鍛造終了後に旋盤加工で切削除去される。
- [0056] (c)から(d)に移行する段階では、リム部原部材19およびディスク部原部材20の上面は完成されるホイールの正面形状に近づき全面を押圧するため、押圧力は6000トンプレスが必要となることは既に述べたが、3000トン級のプレス機を使用する場合は、上金型を繰り返されるパターンの数に合わせて適宜分割し、下金型を所定の角度回転させて静止固定したのち、分割された上金型を降下させて押圧する。例えば、図9の(a)に示す部分を押圧する4分割された上金型を回転対称位置に2個配置し、下型を45度回転させ、静止固定した後上金型を降下させ押圧する。この操作を繰り返しながら同(d)図の状態に移行する。
- [0057] このような部分鍛造では一度に(d)の状態に移行せず、徐々に移行させることが必要で、変形する原部材の金属組成の均一性を確保する。(b)から(c)の状態に移行する時には、上金型は一体物を使用し、(c)から(d)へ移行する時には分割金型を使用する。
- [0058] 実施例1および2においては、上金型を交換することが必要であるが、上金型を簡単に交換する方法を図10を用いて説明する。プレス装置30の上下動する駆動部の下方端部に案内レール33を水平方向に設けると共に、この案内レール33に沿って走行するように、移動ローラ34が設けられた取付台35の下側に数種の上金型31(図では2種)を取付け、この取付台35を案内レール33に設けられた、油圧あるいはモータなどを用いた推力を発生する駆動装置36により、移動させて上金型31を交換させるようになっている。

[0059] そして、プレス装置30に設けられた位置決めピン37と取付台35に設けられた第一の係合凹所38aとが嵌合して取付台35に係止された位置では、ベッド39上に固定された下金型32の上方に第一の上金型31が位置し、また位置決めピン37と取付台35の第2の係合凹所38bとが嵌合して取付台35に係止された位置では、下金型32の上方に第2の上金型31が位置するようになっている。

[0060] このようにして上金型31を交換させ、第1および第2の上金型31で軽合金製素材29を熱間型鍛造させるようにした場合には、上金型31の交換が短時間で行え、金型を取り換えるたびに軽合金素材29を再加熱させる必要はなく、軽合金素材29の型鍛造を連続して行えるようになる。

[0061] 軽合金素材は円柱状のビレット、実施例1に記載の中間製品3、実施例2に記載のホイール原部材18aなどが該当する。ベッド39には所定の角度を水平に回転させ静止固定する装置が設けられている。

産業上の利用可能性

[0062] 本発明の部分鍛造法は、小規模のプレス機で大口径のディスクを成形できるから設備費用が少なく金型も簡素化できる。またディスクパターンの表面が鍛造肌を形成するから、大型のプレス機による完全鍛造品と比較しても遜色のないホイールが提供される。

図面の簡単な説明

[0063] [図1]本発明の1実施形態を示す金型とホイールの間接製品を示す縦断面図であり、(a)は上金型が中間製品の上方にある状態を示し、(b)は上金型が降下し円盤部に孔を押し出す様子を示し、(c)は孔加工後の中間製品を示す。

[図2]図1における上金型とホイールとの位置関係を示す斜視図であり、(a)は上金型を下方から見た状態であり、(b)はホイールを示す。

[図3]図1のホイールの部分鍛造の範囲を示す説明図である。

[図4]図3における窪み部の成形要領を示し、(a)は窪み部を成形する範囲を示す説明図であり、(b)及び(c)は成形の工程を示す断面図であり、(d)は完成された窪み部の断面図である。

[図5]捨て孔を設けた本発明の他の実施態様を示す説明図である。

[図6]スピニング加工によるリムの成形状態を示す断面図である。

[図7]実施例2における捨て孔を設けたホイール原部材の一部正面図である。

[図8]実施例2のホイール成形工程を示す断面図であり、(a)はホイール原部材を示し、(b)は捨て孔加工を施した状態を示し、(c)はプレス工程の模式断面説明図であり、(d)図はプレス成形後の中間部材を示す。

[図9]実施例2の鍛造の状態を示す説明図であり、(a)は捨て孔を設けたホイール原部材の一部正面図を示し、(b)～(d)は(a)のA-A'矢視断面図であってプレス成形の過程を示す。

[図10]本発明の各実施例の上金型の交換方法を説明するプレス機の側面図である。

符号の説明

- [0064]
- 1 上金型
 - 1a 凸部
 - 2 下金型
 - 2a 凹部
 - 3 中間製品
 - 3a 凸状部
 - 3b 円盤部
 - 3c 円筒部
 - 4 孔
 - 5 ディスク
 - 6 ホイール
 - 7 スポーク
 - 8 リム
 - 9 窪み部
 - 13 捨て孔
 - 18 ホイール原部材
 - 19 リム部原部材

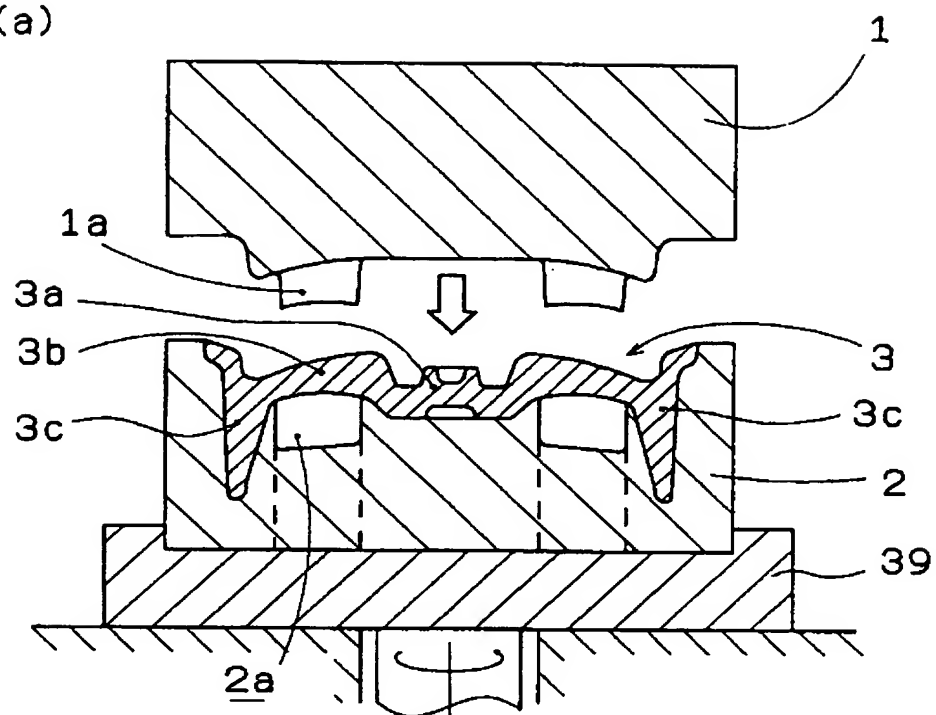
- 20 ディスク部原部材
- 21 下金型
- 22 上金型
- 23 中間製品
- 29 軽合金素材
- 30 プレス装置
- 33 案内レール
- 35 取付台
- 39 ベッド

請求の範囲

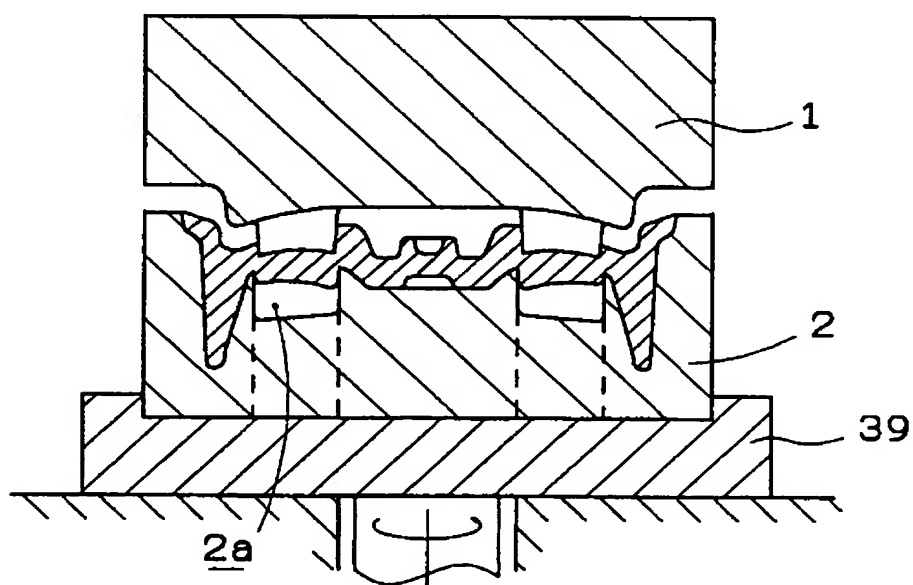
- [1] 軽金属製車両用ホイールの製造過程に於いて、完成時にディスク及びリムとなるべき部分を備えた鋳造あるいは鍛造製の間接製品を塑状温度に加熱後、所定の角度毎に停止するように回転させ、停止時に上記ディスクとなるべき部分の少なくとも一部を金型で押圧して模様を付加し、この操作を繰り返すことにより、前記ディスクとなるべき部分の全体に模様を付加したのち、ディスク及びリム部のプレス成形と仕上げ加工を行うホイールの製造方法。
- [2] プレスする箇所に対応して下金型に凹部又は穴を形成し、プレスによる加圧時に、被加圧部分を下方方向に移動させることを特徴とする請求項1に記載のホイールの製造方法。
- [3] 前記ディスクとなるべき部分に打ち抜き模様を形成するため、上下金型の少なくとも一部が鋭角状に構成されたことを特徴とする請求項1又は2に記載のホイールの製造方法。
- [4] 前記中間製品の模様に対応する位置に捨て孔を設け、該捨て孔に下型の凸部を嵌入させ、リムとなるべき部分とディスクとなるべき部分を密封プレス成形することを特徴とする請求項1〜3のいずれか1項に記載のホイールの製造方法。
- [5] 請求項1〜4のいずれか1項に記載の製造方法により製造されたホイール。

[図1]

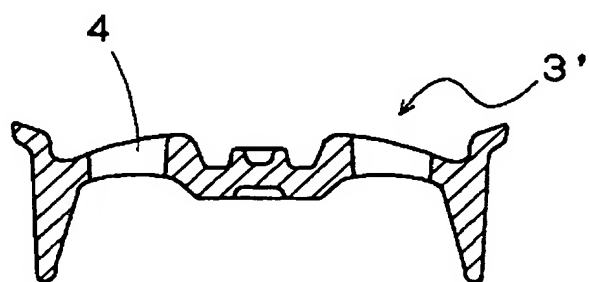
(a)



(b)

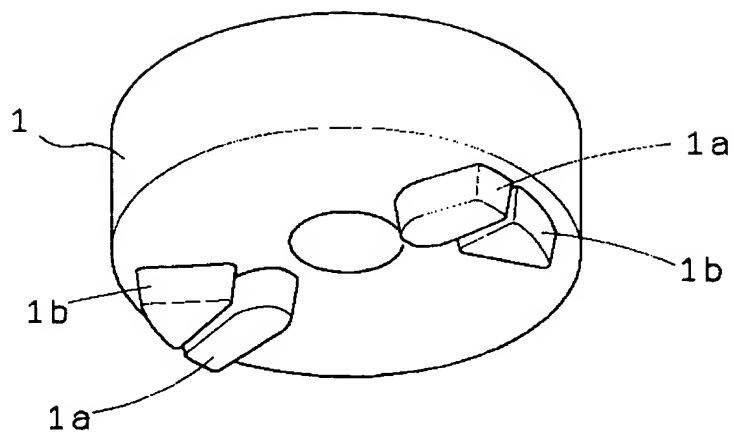


(c)

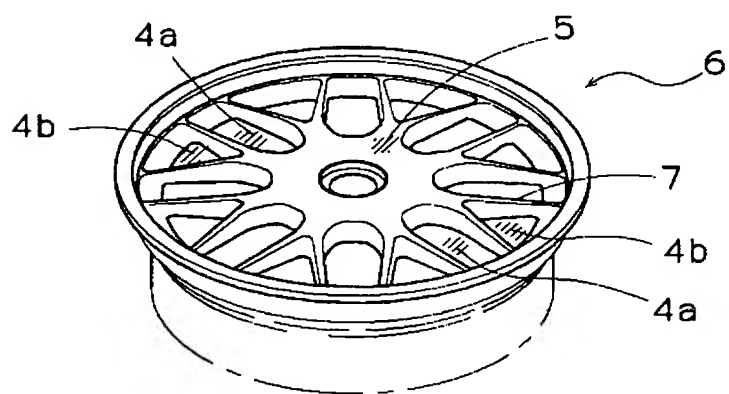


[図2]

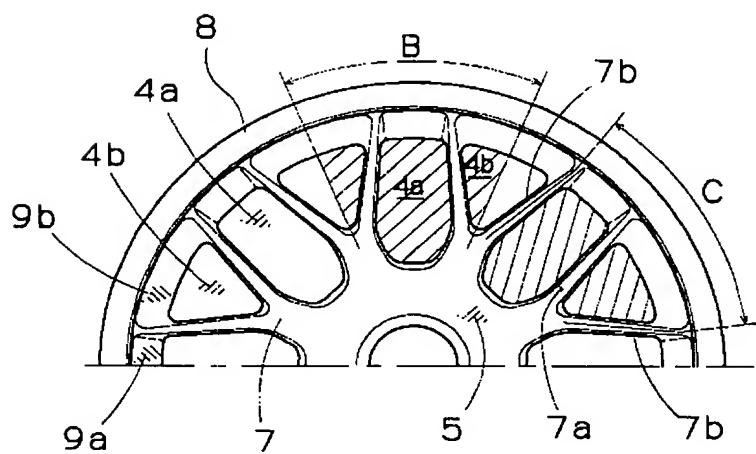
(a)



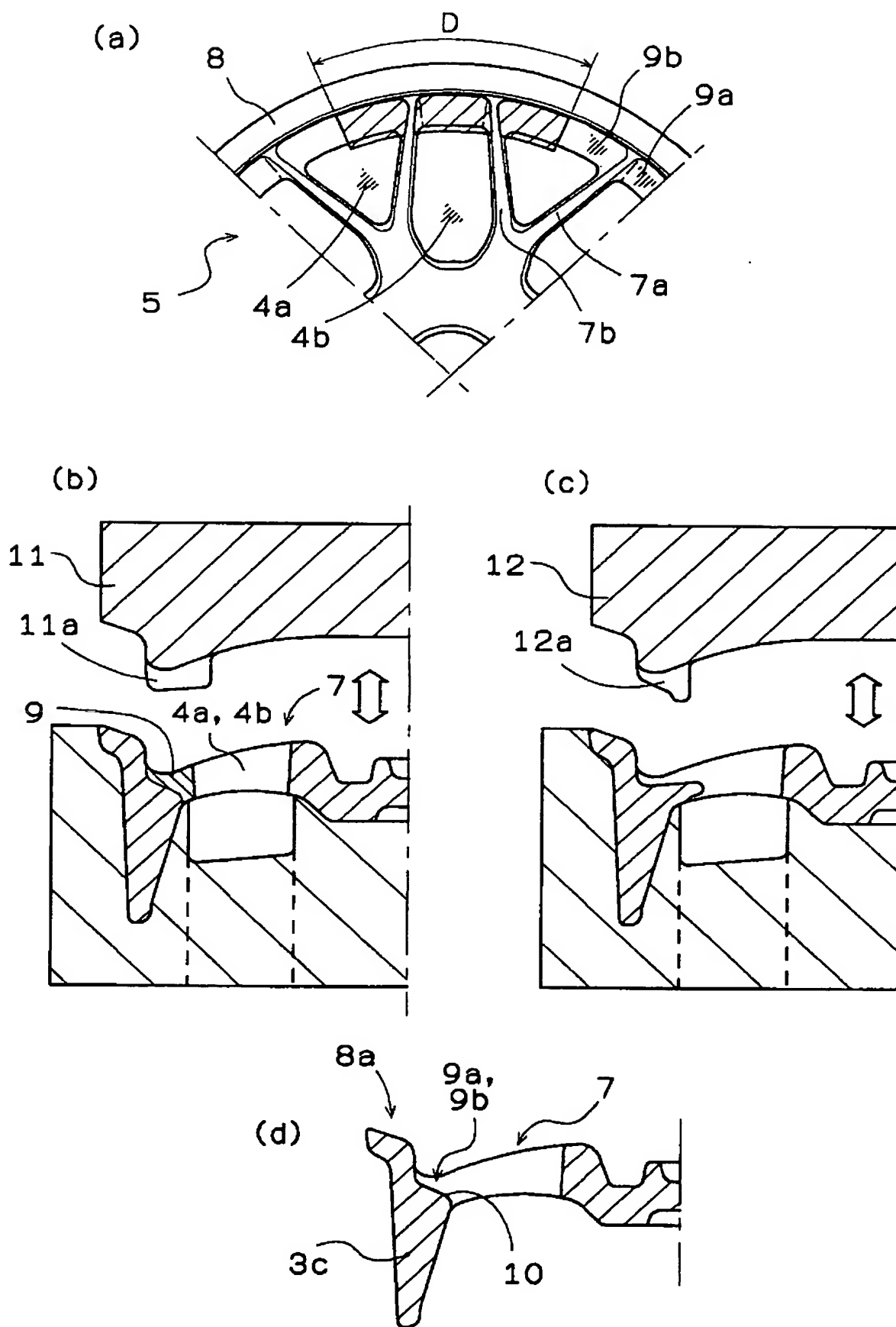
(b)



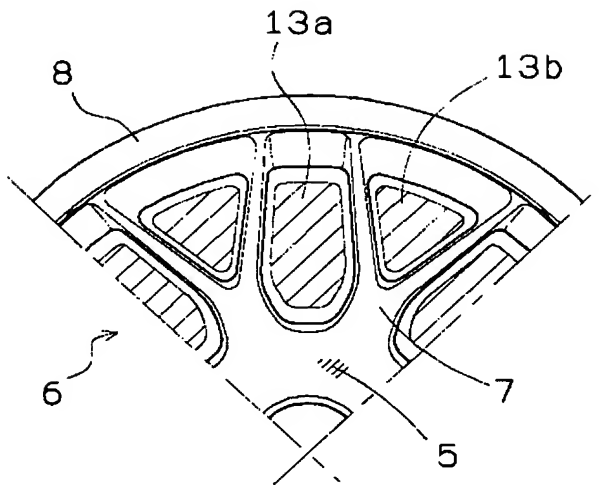
[図3]



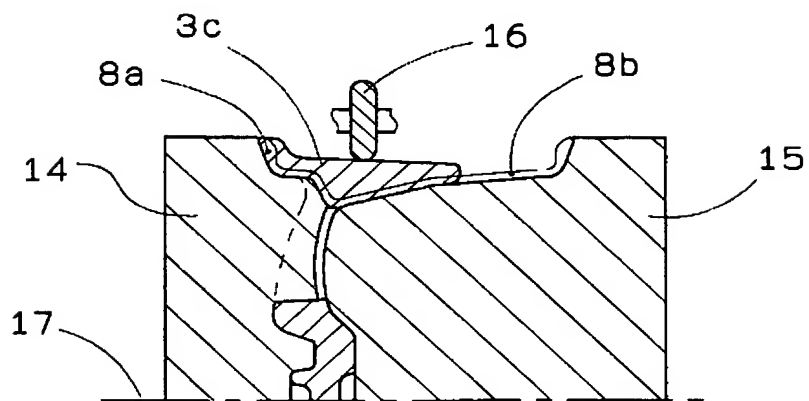
[図4]



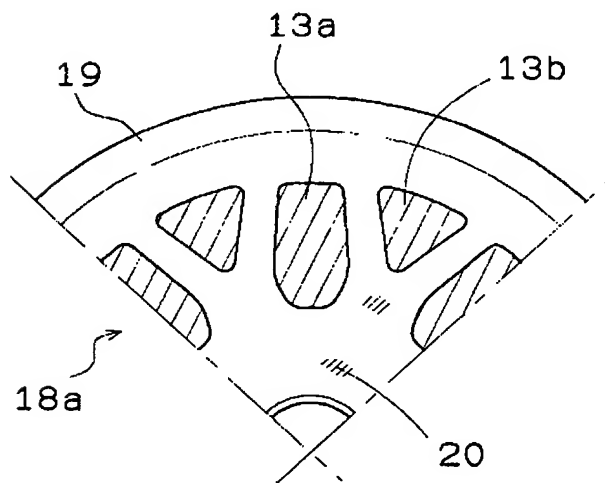
[図5]



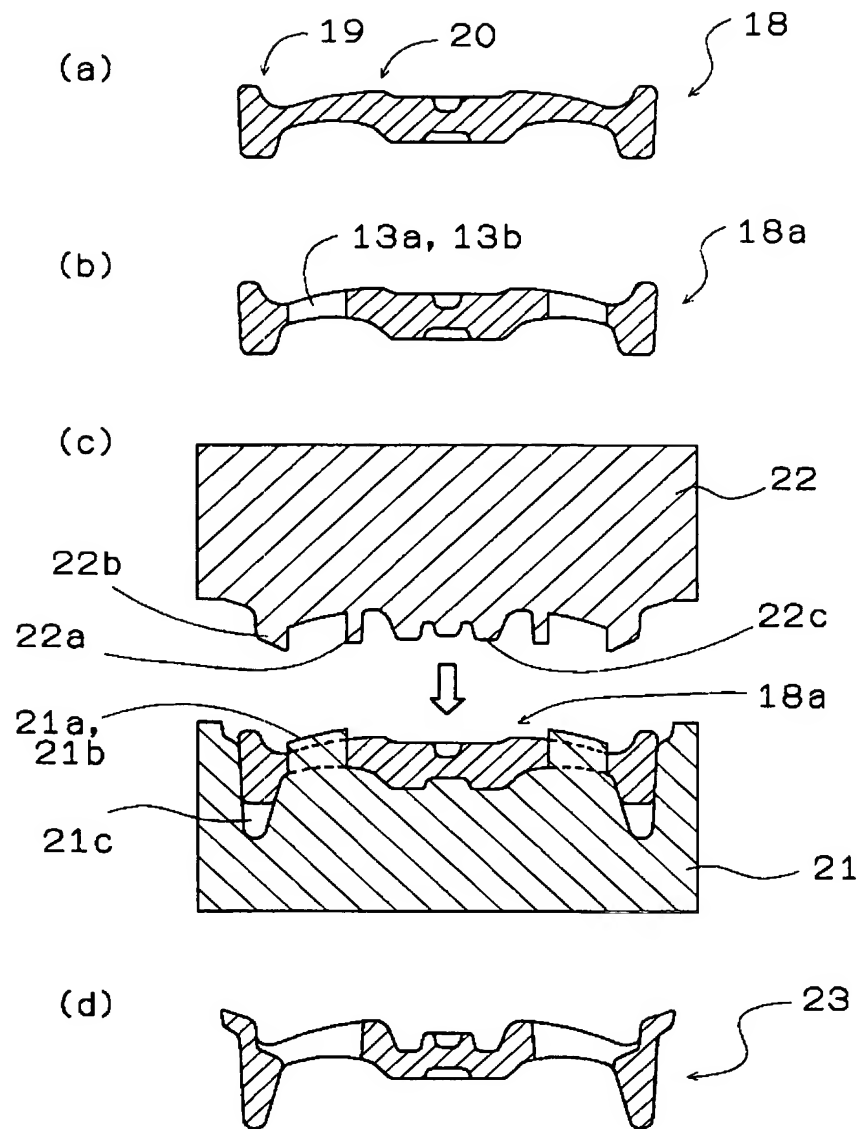
[図6]



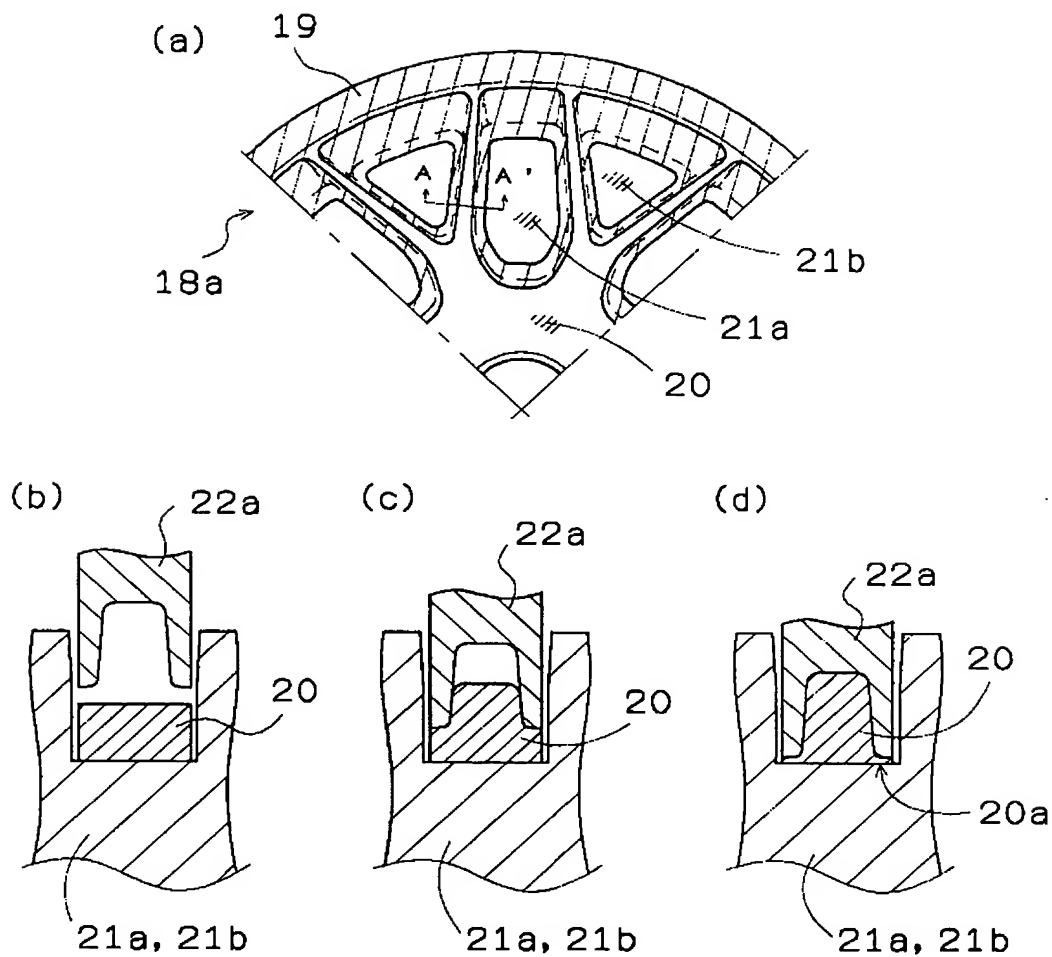
[図7]



[図8]

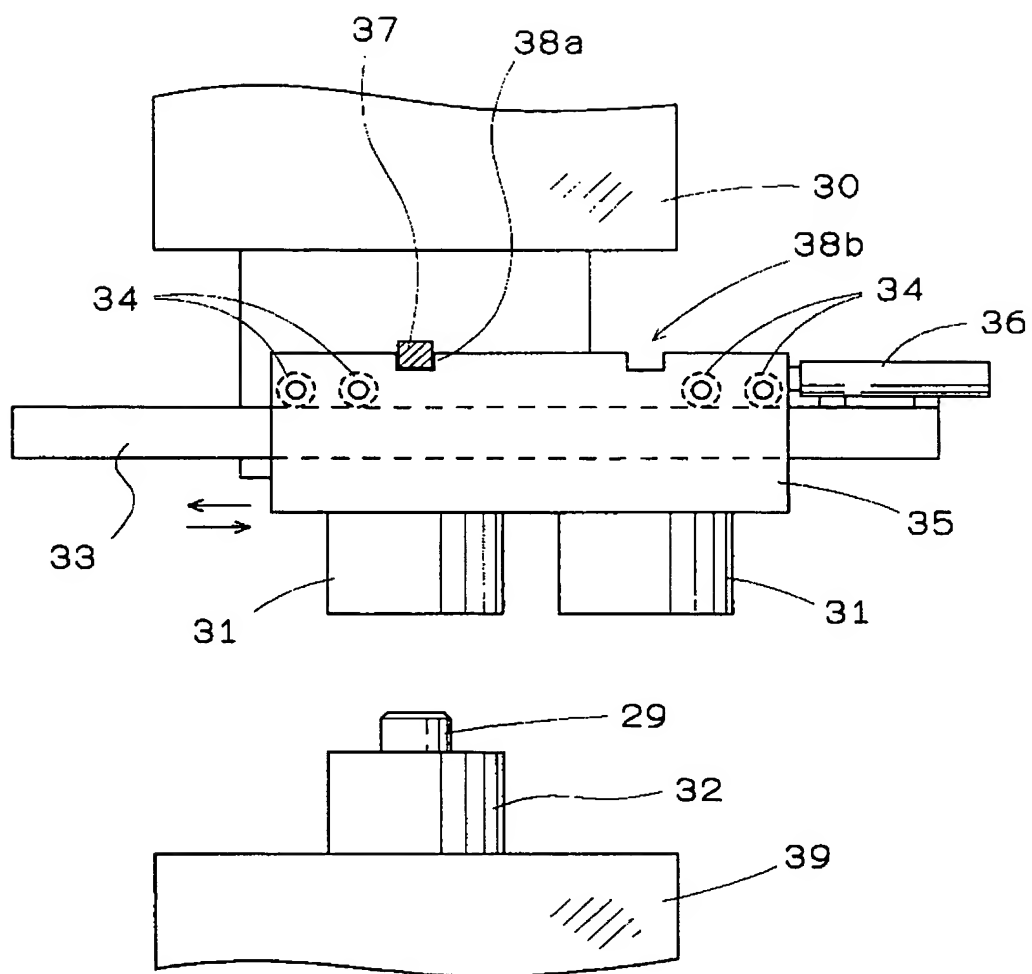


[図9]



A-A' 断面図

[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/011238

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B21K1/32, B21J5/00, 5/02, 5/10, B22C9/06, B60B3/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B21J1/00-13/14, 17/00-19/04, B21K1/00-31/00, B22C9/06, B60B3/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-150089 A (Washi Kosan Co., Ltd.), 05 June, 2001 (05.06.01), Claims; Figs. 1 to 16 & WO 01/39909 A1	1-5
A	JP 60-127040 A (Kobe Steel, Ltd.), 06 July, 1985 (06.07.85), Claims; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-5
A	JP 6-285575 A (Sumitomo Metal Industries, Ltd.), 11 October, 1994 (11.10.94), Claims; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
11 November, 2004 (11.11.04)Date of mailing of the international search report
16 November, 2004 (16.11.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/011238

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-164438 A (Sumitomo Metal Industries, Ltd.), 25 June, 1996 (25.06.96), Claims; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-5
A	JP 39-9301 B1 (Rainoids Metals Co.), 02 June, 1964 (02.06.64), Claims; Figs. 1 to 75 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl⁷ B21K 1/32, B21J 5/00, 5/02, 5/10, B22C 9/06,
B60B 3/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl⁷ B21J 1/00 - 13/14, 17/00 - 19/04, B21K 1/00
- 31/00, B22C 9/06, B60B 3/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996
日本国公開実用新案公報 1971-2004
日本国実用新案登録公報 1996-2004
日本国登録実用新案公報 1994-2004

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2001-150089 A (ワシ興産株式会社) 200 1.06.05, 特許請求の範囲, 図1-16 & WO 01/3 9909 A1	1-5
A	JP 60-127040 A (株式会社神戸製鋼所) 198 5.07.06; 特許請求の範囲, 第1-2図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 6-285575 A (住友金属工業株式会社) 199 4.10.11, 特許請求の範囲, 図1-4 (ファミリーなし)	1-5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01.11.2004

国際調査報告の発送日

16.11.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

金澤 俊郎

3P

8614

電話番号 03-3581-1101 内線 3363

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 8-164438 A (住友金属株式会社) 1996. 06. 25, 特許請求の範囲, 図1-2 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 39-9301 B1 (レイノルズ、メタルズ、コムパニー) 1964. 06. 02, 特許請求の範囲, 第1-75図 (ファミリーなし)	1-5